

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

3  
J1036 U.S.P.T.O.  
09/905052  
07/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月12日

出願番号  
Application Number:

特願2000-210918

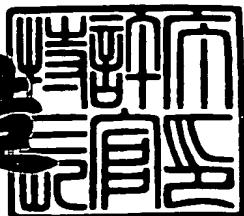
出願人  
Applicant(s):

ソニー・ケミカル株式会社

2001年 3月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3025060

【書類名】 特許願  
【整理番号】 00-0041  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C08J 7/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町18 ソニーケミカル株式会社  
第2工場内  
【氏名】 寒川 博司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000108410  
【氏名又は名称】 ソニーケミカル株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100102875  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号虎ノ門興業ビル3階  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石島 茂男  
【電話番号】 03-3592-8691  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100106666  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号虎ノ門興業ビル3  
階  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 阿部 英樹  
【電話番号】 03-3592-8691  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 040051  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

特2000-210918

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801419

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エッティング液及びフレキシブル配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッティングに用いるエッティング液であって、

前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の0.75倍以上3.0倍以下の範囲でそれぞれ含有され、

前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッティング液。

【請求項2】 アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッティングに用いるエッティング液であって、

前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の0.85倍以上2.5倍以下の範囲でそれぞれ含有され、

前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッティング液。

【請求項3】 前記アルカリ金属の水酸化物は水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウムからなる群から選択された少なくとも一つの化合物を主成分とする請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッティング液。

【請求項4】 前記4級アンモニウムハイドロキサイドは、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイド、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドからなる群から選択された少なくとも1つの化合物を主成分とする請求項1または請求項2のいずれか1項記載のエッティング液。

【請求項5】 前記ジオール類が1, 3-プロパンジオール、2, 3-ブタン

ジオール、1, 4ブタンジオール、1, 5ペンタンジオールからなる群から選択された少なくとも1つのジオール類を主成分とする請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッティング液。

【請求項6】イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドを主成分とするフィルム状の樹脂層を形成する工程と、

前記樹脂層の少なくとも一方の表面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成する工程と、

65°C以上の請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を前記開口部底面に露出する樹脂層に接触させ、エッティングする工程とを有する樹脂層のエッティング方法。

【請求項7】前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%未満の範囲にある前駆体層の加熱する工程を有する請求項6記載の樹脂層のエッティング方法。

【請求項8】前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%以上98%内の範囲にあるポリイミドを含有する塗工液を塗布対象物に塗布、乾燥し、イミド化率が50%以上98%内の範囲にある前記フィルム状の樹脂層を形成する工程を有する請求項6記載の樹脂層のエッティング方法。

【請求項9】基材表面にポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、イミド化率が50%未満のポリイミドの前駆体層を形成する工程と、

前記前駆体層を加熱し、イミド化率が50%以上98%以下の範囲にあるポリイミドの樹脂層とする工程と、

前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、

前記開口部底面に露出した前記樹脂層に65°C以上にした請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を接触させ、前記樹脂層をエッティングする工程とを有するフレキシブル配線板製造方法。

【請求項10】基材表面に、イミド化率が50%以上98%内の範囲にあるポリイミドが含有された塗工液を塗布、乾燥し、樹脂層を形成する工程と、

前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、

前記開口部底面に露出した樹脂層に65℃以上の請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を接触させ、前記樹脂層をエッティングする工程とを有するフレキシブル配線板製造方法。

【請求項11】前記基材は少なくとも金属配線を有し、前記樹脂層を前記金属配線に密着された状態で形成する請求項9又は請求項10のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【請求項12】前記基材はその表面に金属箔を有し、前記樹脂層を前記金属箔表面に密着させた状態でエッティングした後、前記金属箔裏面を露出させ、前記露出した金属配線裏面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成し、前記開口部底面に露出した前記金属箔を除去する請求項9又は請求項10のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【請求項13】前記樹脂層のエッティング後に、前記樹脂層を加熱し、前記樹脂層中のポリイミドを完全にイミド化させる請求項9乃至請求項12のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は配線基板の技術に関し、特に、フレキシブル配線板の金属配線表面に形成された樹脂層に開口部を形成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、フレキシブル配線板のように、金属配線と樹脂層とを有する配線基板は電子機器の分野で広く用いられている。

このフレキシブル配線板の製造工程を図4(a)～(e)を用いて説明する。

図4(a)の符号115は金属配線を示しており、この金属配線115表面にはベースフィルム111が貼付されている。

## 【0003】

この金属配線115のベースフィルム111が貼付された面とは反対側の面にポリイミド前駆体であるポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、ポリアミック酸を主成分とする前駆体層122を形成する（図4（b））。

## 【0004】

次いで、全体を加熱して、前駆体層122に含まれるポリアミック酸をイミド化させる。

図4（c）の符号123は前駆体層122のイミド化によって形成された、ポリイミドから成る樹脂層を示している。

## 【0005】

次いで、この状態の樹脂層123の表面に、レジスト用塗工液を塗布し、これを露光、現像すると、所定形状にパターニングされた耐アルカリ性のレジスト層が形成される。

## 【0006】

図4（d）の符号125は上記の工程でパターニングされたレジスト層を示している。このレジスト層125にはパターニングによって開口部130が形成されており、この開口部130の底面には樹脂層123が露出している。

## 【0007】

次いで、全体をエッティング液に浸漬させると、開口部130の底面に露出した樹脂層123が除去される（エッティング）。樹脂層123が除去され、開口部130の底面に金属配線115が露出したところで全体をエッティング液より取り出し、全体を温水で洗浄してエッティング液を洗い流した後、レジスト層125を剥離すると、図4（e）の符号110で示すフレキシブル配線板が形成される。

## 【0008】

このフレキシブル配線板110表面に形成された樹脂層123には、その底面に金属配線115が露出する開口部130が形成されている。

このような開口部130を介して金属配線115に他のフレキシブル配線板のバンプを当接させれば、フレキシブル配線板同士を電気的に接続され、多層構造のフレキシブル配線板が得られる。

## 【0009】

上記のように、樹脂層123をエッティングする工程に用いられるエッティング液としては、特開平10-97081で示されるように、アルカリ金属、ヒドラジン系アルカリ金属、エタノールアミン、水などが含有されたものや、特開平10-195214に示されるように、アルカリ金属、アルコール、アミン、水などが含有されたものが公知である。

## 【0010】

このようなエッティング液はポリイミドを溶解させる力が強いが、ヒドラジンやアミン類などの有機溶剤は毒性が強いので、エッティングの速度を上げるためにこのようなエッティング液を加熱すると、これらの有機溶剤が蒸発し、作業環境に悪影響を与えててしまう。

## 【0011】

アミン類を用いない例としては、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイドのようなアルカリ性化合物を、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノールのような低級アルコール類に溶解させたものが提案されている（特開平58-103531）。

しかしながら、このような低級アルコールは揮発性及び引火性が高いので、アミン類を用いた場合と同様に、作業環境に悪影響を与えててしまう。

## 【0012】

他方、毒性が低いエッティング液としてはテトラメチルアンモニウムハイドロキサイドの水溶液が知られているが、このテトラメチルアンモニウムハイドロキサイドの水溶液はポリイミドの溶解性が低いため、硬化後のポリイミド樹脂層をエッティングすることができない。

## 【0013】

このような低溶解性のエッティング溶液を使用する場合、ポリアミック酸を主成分とする樹脂原料液を塗布、乾燥し、イミド化率8～15%のポリイミド前駆体層を形成した後、そのポリイミド前駆体層をエッティングする方法が取られている。

## 【0014】

しかしながらこの場合には、エッティングによってパターニングした後、熱処理してポリイミド前駆体層をイミド化するため、熱処理の際にパターニングされたポリイミド前駆体層が収縮してしまい、パターン精度が悪化してしまう。

## 【0015】

また、ポリイミド前駆体層のエッティング時間を短縮させるため、上記のような低溶解性のエッティング溶液にアミン類を添加する場合があるが、ポリイミド前駆体層中のポリアミック酸は極性基を有するため、その極性基にアミン類が配位的に結合し、エッティング後の洗浄工程を経てもアミン類がポリイミド前駆体層中に残留してしまう。

## 【0016】

そして、そのポリイミド前駆体層が焼成された場合には、アミン類のガス、又はアミン類の分解物のガスから成る毒性の強いガスが発生し、作業環境に悪影響を与えるだけで無く、イミド化により形成されたポリイミド樹脂層中にはアミン類の分解物由来と思われるアンモニウムイオンが残留し、得られるフレキシブル配線板のイオン汚染程度が大きくなってしまうという問題がある。

いずれにしても、作業環境に悪影響を与えずに、エッティングを迅速、且つ、高精度に行なうことは困難であった。

## 【0017】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、毒性の強い溶剤を用いずに、樹脂層のエッティングを迅速、且つ、高精度に行なうことにある。

## 【0018】

## 【課題を解決するための手段】

先ず、本発明の構成要件として用いているポリイミドのイミド化率について説明する。

図3 (a) の符号50はポリイミドの前駆体であるポリアミック酸を示しており、このようなポリアミック酸50が加熱などにより脱水閉環(イミド化)されると、ポリイミドとなる。

## 【0019】

図3 (b) の符号55はポリアミック酸のイミド化により形成されたポリイミドを示しており、ポリイミド55はベンゼン環51と環状イミド53とを有している。他方、図3 (a) に示したように、ポリアミック酸50はベンゼン環51を有しているが、環状イミドは有しない。

## 【0020】

本発明者等はこれらポリアミック酸50とポリイミド55の構造の相違点に着目し、本発明においてはポリイミドのイミド化の程度（イミド化率）を下記式（1）のように定義した。

## 【0021】

式（1）：イミド化率（%）＝ $(PS_{1770}/PS_{1500}) / (PI_{1770}/PI_{1500}) \times 100$

上記式（1）中の $PI_{1770}$ 、 $PS_{1770}$ 、 $PI_{1500}$ 、 $PS_{1500}$ はそれぞれフーリエ赤外線分光光度計により測定された赤外線領域にある各波長 $1770\text{ cm}^{-1}$ 、 $1500\text{ cm}^{-1}$ の吸収強度を示しており、 $PS_{1770}$ 、 $PS_{1500}$ はそれぞれ波長 $1770\text{ cm}^{-1}$ 、 $1500\text{ cm}^{-1}$ における測定目的のポリイミド試料の吸収強度、 $PI_{1770}$ 、 $PI_{1500}$ はそれぞれ波長 $1770\text{ cm}^{-1}$ 、 $1500\text{ cm}^{-1}$ における前記ポリイミド試料を $350^\circ\text{C}$ 、30分間の条件で焼成し、完全にイミド化させたものの吸収強度を示している。

## 【0022】

これらの波長 $1770\text{ cm}^{-1}$ 、 $1500\text{ cm}^{-1}$ の赤外線の吸収は、それぞれ環状イミドとベンゼン環の骨格振動に由来するので、ポリイミド試料の各波長における吸収強度の比 $(PS_{1770}/PS_{1500})$ と、完全イミド化されたポリイミド試料の各波長における吸収強度の比 $(PI_{1770}/PI_{1500})$ とを上記式（1）に代入すれば、ポリイミド試料中の環状イミドの含有量の程度、すなわち、ポリイミドのイミド化の程度を数値で表すことが可能である。

## 【0023】

尚、本発明では、完全にイミド化されたポリイミドだけでは無く、ポリアミック酸に代表されるポリイミド前駆体が含有されたものを含めてポリイミドと称し

ている。

【0024】

本発明は上記のようなイミド化率(%)を用いて構成されており、請求項1記載の発明は、アルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッティングに用いるエッティング液であって、前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水は前記アルカリ性化合物の重量の0.75倍以上3.0倍以下の範囲でそれぞれ含有され、前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッティング液である。

請求項2記載の発明はアルコール類と、水と、アルカリ性化合物とを有し、ポリイミドを主成分とする樹脂層のエッティングに用いるエッティング液であって、前記アルコール類は3重量%以上65重量%以下の範囲、前記アルカリ性化合物は10重量%以上55重量%以下の範囲、前記水はアルカリ性化合物の重量の0.85倍以上2.5倍以下の範囲でそれぞれ含有され、前記アルコール類は炭素数が3以上6以下の範囲にあるジオール類、又は、炭素数が4以上6以下のトリオール類のいずれか一方または両方を主成分とし、前記アルカリ性化合物はアルカリ金属の水酸化物、又は、4級アンモニウムハイドロキサイドのいずれか一方又は両方を主成分とするエッティング液である。

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッティング液であって、前記アルカリ金属の水酸化物は水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウムからなる群から選択された少なくとも一つの化合物を主成分とする。

請求項4記載の発明は、請求項1または請求項2のいずれか1項記載のエッティング液であって、前記4級アンモニウムハイドロキサイドは、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイド、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドからなる群から選択された少なくとも1つの化合物を主成分とする。

請求項5記載の発明は、請求項1又は請求項2のいずれか1項記載のエッティング液であって、前記ジオール類が1, 3-プロパンジオール、2, 3-ブタンジオール、1, 4ブタンジオール、1, 5ペンタンジオールからなる群から選択された少なくとも1つのジオール類を主成分とする。

請求項6記載の発明は、樹脂層のエッティング方法であって、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドを主成分とするフィルム状の樹脂層を形成する工程と、前記樹脂層の少なくとも一方の表面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成する工程と、65℃以上の請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を前記開口部底面に露出する樹脂層に接触させ、エッティングする工程とを有する。

請求項7記載の発明は、請求項6記載の樹脂層のエッティング方法であって、前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%未満の範囲にある前駆体層の加熱する工程を有する。

請求項8記載の発明は、請求項6記載の樹脂層のエッティング方法であって、前記フィルム状の樹脂層を形成する工程は、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドを含有する塗工液を塗布対象物に塗布、乾燥し、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にある前記フィルム状の樹脂層を形成する工程を有する。

請求項9記載の発明は、フレキシブル配線板製造方法であって、基材表面にポリアミック酸が含有された塗工液を塗布、乾燥し、イミド化率が50%未満のポリイミドの前駆体層を形成する工程と、前記前駆体層を加熱し、イミド化率が50%以上98%以下の範囲にあるポリイミドの樹脂層とする工程と、前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、前記開口部底面に露出した前記樹脂層に65℃以上にした請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を接触させ、前記樹脂層をエッティングする工程とを有する。

請求項10記載の発明は、フレキシブル配線板製造方法であって、基材表面に、イミド化率が50%以上98%以内の範囲にあるポリイミドが含有された塗工

液を塗布、乾燥し、樹脂層を形成する工程と、前記樹脂層表面にレジスト用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層を形成する工程と、前記レジスト層を所望形状にパターニングし、開口部を形成する工程と、前記開口部底面に露出した樹脂層に65℃以上の請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のエッティング液を接触させ、前記樹脂層をエッティングする工程とを有する。

請求項11記載の発明は、請求項9又は請求項10のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記基材は少なくとも金属配線を有し、前記樹脂層を前記金属配線に密着された状態で形成する。

請求項12記載の発明は、請求項9又は請求項10のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記基材はその表面に金属箔を有し、前記樹脂層を前記金属箔表面に密着させた状態でエッティングした後、前記金属箔裏面を露出させ、前記露出した金属配線裏面に所望位置に開口部が形成されたレジスト層を形成し、前記開口部底面に露出した前記金属箔を除去する。

請求項13記載の発明は、請求項9乃至請求項12のいずれか1項記載のフレキシブル配線板製造方法であって、前記樹脂層のエッティング後に、前記樹脂層を加熱し、前記樹脂層中のポリイミドを完全にイミド化させる。

#### 【0025】

本発明は上記のように構成されており、本発明のエッティング液には水がアルカリ性化合物の0.75倍以上3倍以内の範囲内で添加されている。このような配合比率でアルカリ性化合物が添加されていれば、アミン類をエッティング液に添加しなくても、イミド化率が50%以上のポリイミドを迅速にエッティングすることができる。

#### 【0026】

本発明のエッティング液中にはアルコール類が3重量%以上含まれていれば良いので、例えば、アルカリ性化合物が55重量%添加されているときでも、最低量の水（アルカリ性化合物の0.75倍以上、全体の41.25重量%）を添加することができる。

#### 【0027】

本発明のエッティング液にはアルコール類として炭素数が3以上6以下のジオ-

ル類または炭素数4以上6以下のトリオール類のいずれか一方又は両方が添加されており、このようなアルコール類は低級アルコールに比べ引火点が高いので、例えば、このエッティング液を75℃以上の高温にしても、エッティング作業を安全に行うことができる。

#### 【0028】

また、ポリアミック酸が含有される樹脂層のエッティングを行う場合、上記のようなアルコール類がポリアミック酸の極性基に不要なイオンが結合することを阻止するので、エッティング液中にアンモニウムイオンや、カリウムイオンなどが存していても、樹脂層を不純イオンで汚染させずにエッティングを行うことができる。

#### 【0029】

上記のようなエッティング液を用いて樹脂層のエッティングを行う場合、エッティング対象物である樹脂層のイミド化率が50%以上であれば、エッティング後の完全イミド化による樹脂層の収縮率が、イミド化率15%以下の樹脂層をイミド化させた場合に比べて半減するので、最終的に得られる樹脂層の開口部のパターンに歪みが生じない。

#### 【0030】

更に、本発明のエッティング液を65℃以上、より好ましくは75℃以上にしたもの用いてエッティングを行えば、エッティングに要する時間をより短くすることが可能である。

#### 【0031】

また、エッティングを行う際の樹脂層のイミド化率が90%を超えるときは、エッティング後に完全イミド化を行う必要が無いが、より、信頼性の高いフレキシブル配線板を製造するためにはエッティング後に完全イミド化を行うことが好ましい。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

##### 【実施例】

先ず、図1(a)～(i)を用いて、本発明のエッティング液及び本発明のフレ

キシブル配線板製造方法の一例を説明する。

図1 (a) の符号31は金属箔を示している。この金属箔31の少なくとも一方の表面には、粗面化処理によって粗面(マット面)32が形成されている。

#### 【0033】

先ず、ポリアミック酸の塗工液として、ビフェニルテトラカルボン酸と2種の芳香族ジアミン(パラフェニレンジアミン、4,4'ジアミノジフェニルエーテル)とから成るポリアミック酸をN-メチルピロリドン(以下NMPと略記する)に溶解させ、ポリアミック酸15重量%NMP溶液としたものを用意し、このポリアミック酸塗工液を、図1(a)に示した金属箔31の粗面32上に塗布した後、全体を100°C、4分間の条件で乾燥炉で加熱乾燥して前駆体層41を形成する(図1(b))。

#### 【0034】

次いで、全体を160°C、3分間の条件で焼成を行うと、前駆体層41中に含まれるポリアミック酸がイミド化される。

図1(c)の符号42は前駆体層41のイミド化により得られた樹脂層42を示している。

#### 【0035】

これとは別に、図1(b)で示した状態の樹脂層を350°C、15分間の条件で焼成し、完全にイミド化された状態の樹脂層を得た。この状態の樹脂層と、図1(c)に示した状態の樹脂層42について、フーリエ変換赤外線分光法により各波長 $1770\text{ cm}^{-1}$ 、 $1500\text{ cm}^{-1}$ における吸収強度の値を測定し、これらの値を上記式(1)に代入して、図1(c)に示した状態の樹脂層42のイミド化率を求めたところ、その値は約60%であった。またこのときの樹脂層42の厚さは約 $22\mu\text{m}$ であった。

#### 【0036】

また、これとは別に、図1(b)に示した状態の前駆体層41中のイミド化率を同様の方法で求めたところ、その値は約15%であった。

次に、図1(c)に示した状態の金属箔31の樹脂層42が形成されていない側の表面に、キャリアフィルム33を貼付し、更に、樹脂層42の表面にレジス

ト層用塗工液を塗布し、レジスト層45を形成する（図1（d））。

【0037】

次いで、この状態のレジスト層45を露光、現像し、レジスト層45のパターニングを行う。ここではネガパターンとして、直径の大きさが $75\mu m$ の円形状と1辺の大きさが $100\mu m$ の正方形形状の2種類の形状のものを用い、これら2種類のネガパターンを通して露光、現像を行い、それぞれ形状と底面の大きさが異なる14種類の開口部を形成した。

【0038】

図1（e）の符号49はパターニングによってレジスト層45に形成された開口部49を示しており、この開口部49の底面には樹脂層42が露出している。

次に、アルカリ性化合物である和光純薬（株）社製の高純度水酸化カリウム3重量部と純水34重量部とを混合したものに、アルコール類（ここでは1、3ブタンジオールを用いた）33重量部を添加し、エッティング液を作成した。

【0039】

次いで、アミン類が添加されていない上記エッティング液を $65^{\circ}C$ に昇温させ、図1（e）に示した状態の樹脂層42全体をこのエッティング液中に浸漬させた後、エッティング液を穏やかに攪拌すると、レジスト層45の開口部49底面に露出した樹脂層42が除去される。

【0040】

樹脂層42が除去され、図1（f）に示されるように開口部49底面に金属箔31が露出したところで全体をエッティング液から取り出し、 $60^{\circ}C$ の温水で洗浄する。

次に、レジスト層45及びキャリアフィルム33を剥離し、全体を $350^{\circ}C$ 、15分間の条件で加熱する。

【0041】

図1（g）の符号43は樹脂層42の焼成によって得られた、完全にイミド化された状態の樹脂層を示している。

次いで、金属箔31の樹脂層43が形成されていない側の表面に、所望形状にパターニングされたレジスト層を形成し、このレジスト層の開口部底面に露出す

る金属箔31をエッチングすると、金属箔31がパターニングされる。

【0042】

図1(h)は金属箔31のパターニング終了後、このパターニングに用いたレジスト層を剥離した後の状態を示しており、同図の符号35は金属箔31のパターニングによって得られた金属配線を示している。

【0043】

次いで、金属配線35の樹脂層43が形成されていない側の表面にベースフィルム用の塗工液を塗布、乾燥し、ベースフィルム40を形成すると、図1(i)の符号30に示すフレキシブル配線板が得られる。

【0044】

このフレキシブル配線板30の樹脂層43には開口部49が形成されており、この開口部49の底面には金属配線35が露出している。

上記のフレキシブル配線板30が形成される工程で、下記に示す「エッチング速度試験」、「外観評価」の各試験を行った。

【0045】

〔エッチング速度〕

上記図1(e)～(f)に示される樹脂層42のエッチングに要する時間(分)を測定した。

【0046】

〔外観評価〕

上記図1(g)で示される状態の完全イミド化後の樹脂層43の状態を、光学顕微鏡を用いて200倍の倍率で観察した。

ここでは、直径の大きさが75μmの円形状のネガパターンと、1辺の大きさが100μmの正方形形状のネガパターンを用いた場合に形成される樹脂層42の各開口部49の様子をそれぞれ観察し、これらの開口部49のうちのいずれかが、①各ネガパターンの直径又は1辺の大きさに対し、樹脂層42の開口部49の底面の直径又は1辺の大きさが半分以下、②開口部49の形状に歪みが生じている、③開口が完全に形成されていない、というこれら①～③のいずれかの条件に当てはまるものを『×』、両方の開口部49が①～③の条件のいずれにも当て

はまらないものを『○』とし、評価を行った。

これらの測定結果及び評価結果を実施例1とし、下記表1に記載する。

【0047】

【表1】

表1：エッティング速度

	エッティング 液溶剤名	イミド化 率 (%)	液温度	エッチ ング速度 (分)	外 観
実施例1	1、3プロパンジオール	60	65°C	2.2	○
実施例2			75°C	1.8	○
実施例3		80	65°C	8.2	○
実施例4			75°C	4.1	○
実施例5			85°C	2.2	○
比較例1		100	85°C	13.0	○
実施例6	1、4ブタンジオール	60	65°C	1.7	○
実施例7			75°C	1.2	○
実施例8		80	65°C	8.4	○
実施例9			75°C	4.0	○
実施例10			85°C	2.2	○
比較例2		100	85°C	12.0	○
比較例3	エチレン グリコール	80	75°C	7.0	×
比較例4		100	85°C	>25.0	×

【0048】

## &lt;実施例2&gt;

実施例1に用いたものと同じ図1(e)で示した状態のパターニングされたレジスト層45が表面に形成された樹脂層42を、実施例1と同じエッティング液を75°Cにしたものに浸漬させ、実施例1と同じ条件で樹脂層42のエッティングを行い「エッティング速度」試験を行った。次いで、実施例1と同じ条件で、エッティング後の樹脂層42の洗浄、レジスト層45、及びキャリアフィルム33の剥離、樹脂層42の完全イミド化を行った。

【0049】

樹脂層4 2の完全イミド化によって得られた樹脂層4 3について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッティング速度」、「外観評価」の各試験の結果を実施例2とし、上記表1に記載する。

#### 【0050】

##### <実施例3～5>

図1 (b) で示した前駆体層4 1を実施例1と同じ条件で焼成後、更に、20°C 3分間の条件で再度焼成し、図1 (c) で示した状態の樹脂層4 2を形成した。

#### 【0051】

この状態の樹脂層4 2中のポリイミドのイミド化率を実施例1と同じ条件で求めたところ、約80%であった。また、その膜厚は約19 μmであった。

次いで、この樹脂層4 2の表面に、パターニングされた状態のレジスト層4 5を実施例1と同じ工程で形成した。

#### 【0052】

この状態の樹脂層4 2を、3種類のエッティング液（実施例1に用いたものと同じエッティング液をそれぞれ65°C、75°C、85°Cの各温度にした）中に別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度」試験を行った。

#### 【0053】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件でエッティング後の樹脂層4 2の洗浄、レジスト層4 5、及びキャリアフィルム3 3の剥離、樹脂層4 2の完全イミド化を行った。

樹脂層4 2の完全イミド化によって得られた樹脂層4 3を用い、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッティング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッティング速度」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ実施例3～5とし、上記表1に記載した。

#### 【0054】

##### <実施例6、7>

実施例1に用いた1、3プロパンジオールに代え、アルコール類として1、4

プロパンジオールを用い、このアルコール類と、実施例1に用いたものと同じ水、水酸化カリウムとを実施例1と同じ重量比率で混合し、エッティング液を作成した。

## 【0055】

このエッティング液を65℃、75℃にしたもの用意し、これら2種類のエッティング液中に実施例1に用いたものと同じ、図1(e)の状態の樹脂層42を別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度試験」を行った。

## 【0056】

この樹脂層42のエッティング終了後、実施例1と同じ条件で樹脂層42の洗浄、レジスト層45、キャリアフィルム33の剥離、樹脂層42の完全イミド化を行い、得られた樹脂層43について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッティング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッティング速度」、「外観評価」の結果をそれぞれ実施例6、7とし、上記表1に示した。

## 【0057】

## &lt;実施例8～10&gt;

図2(b)に示した状態の前駆体層41を実施例3～5と同じ条件で2回焼成を行い、得られた樹脂層42の表面にパターニングされたレジスト層45を実施例1と同じ工程で形成した。

## 【0058】

この状態の樹脂層42を、実施例6、7と同じエッティング液をそれぞれ65℃、75℃、85の各温度にしたものに別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度」試験を行った。

## 【0059】

この樹脂層42のエッティング終了後、実施例1と同じ条件で洗浄、レジスト層45、キャリアフィルム33の剥離、樹脂層42の完全イミド化を行い、得られた樹脂層43について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これらエッティング液の温度がそれぞれ異なる場合の「エッティング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ実施例8～10とし、上記表1に記載し

た。

【0060】

<比較例1、2>

図2 (b) に示した状態の前駆体層を、実施例3～5と同じ条件で2回焼成した後、更に、350℃、15分間の条件で3回目の焼成を行い、得られた樹脂層のイミド化率を実施例1と同じ条件で求めたところ、ほぼ100%であつた。また、樹脂層の膜厚は約17μmであった。

【0061】

この状態の樹脂層の表面に、パターニングされた状態のレジスト層を実施例1と同じ工程で形成した後、これらの樹脂層を、それぞれ85℃にした2種類のエッティング液（実施例1～5と同じエッティング液と実施例6～10と同じエッティング液）に別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度試験」を行つた。

【0062】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルム剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行つた。

これら2種類のエッティング液を用いた場合の、「エッティング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果をそれぞれ比較例1、2とし、上記表1に記載した。

【0063】

<比較例3>

実施例1で用いた1、3プロパンジオールに代え、アルコール類としてエチレングリコールを用い、このアルコール類と実施例1に用いたものと同じ水、水酸化カリウムとを実施例1と同じ配合比率で混合し、エッティング液を作成した。

【0064】

次に、図1 (b) に示した常態の前駆体層を実施例3～5と同じ条件で2回焼成を行い、得られた樹脂層表面に、パターニングされた状態のレジスト層を実施例1と同じ工程で形成した。

この状態の樹脂層を、75℃にした上記エッティング液中に浸漬させ、実施例1

と同じ条件で「エッティング速度」試験を行った。

#### 【0065】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッティング速度試験」、「外観評価」の各試験の結果を比較例3とし、上記表1に記載した。

#### 【0066】

##### <比較例4>

図1（b）で示した状態の前駆体層を、比較例1、2と同じ条件で3回焼成を行い、得られた樹脂層の表面に、パターニングされたレジスト層を実施例1と同じ条件で形成した。

この状態の樹脂層を85℃にした比較例3と同じエッティング液に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度」試験を行った。

#### 【0067】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で、樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら「エッティング速度」、「外観評価」の各試験の結果を比較例4とし、上記表1に記載した。

#### 【0068】

上記表1から明らかなように、アルコール類としてジオールを用いた実施例1～5及び実施例6～10では、焼成が1回、又は、2回行われた樹脂層（樹脂層42中のポリイミドのイミド化率が60以上85%以下の範囲）をエッティングするのに要した時間（エッティング速度）がそれぞれ10分以下であり、また、外観評価も良好であった。

特に、75℃以上のエッティング液を用いた実施例2、4、5、7、9、10では、エッティングに要する時間がそれぞれ5分未満であった。

#### 【0069】

上記のようなジオールが添加されたエッティング液を用いた場合でも、比較例1、2のように焼成が3回行われた樹脂層（イミド化率がほぼ100%）をエッティングする場合ではエッティングに10分以上の時間を要した。

## 【0070】

エッティング液にエチレングリコールを用いた比較例3、4では、イミド化率が約80%であり、エッティング液温度が75℃以上の場合でも、エッティングには5分以上の時間を要した上、外観評価で低い結果が得られた。

## 【0071】

特に、樹脂層中のポリイミドのイミド化率が100%である比較例4では、85℃のエッティング液を用いて25分間エッティングを行っても、レジスト層の開口部の底面に露出する樹脂層を完全に除去することができず、樹脂層が除去される前に、レジスト層が樹脂層表面から剥離してしまった。

## 【0072】

更に、上記実施例2、4で得られた図1（g）に示す状態の樹脂層43について、下記に示す方法で「不純イオン分析」を行った。

## 〔不純イオン分析〕

上記実施例2、4の完全イミド化後の樹脂層43について、イオン交換クロマトグラフィー法により、各樹脂層43の1g当たりに含まれる塩素イオン、アンモニウムイオン、カリウムイオンの含有量（ppm）について測定した。これらの測定結果を下記表2に記載する。

## 【0073】

## 【表2】

表2：不純イオンの分析結果

	イミド化	塩素イオン (ppm)	アンモニウム イオン (ppm)	カリウム イオン (ppm)
実施例2	60%	3.2	3.5	0.3
実施例4	80%	2.1	3.1	0.1
比較例14	約15%	28.8	8.1	0.4

【0074】

## &lt;比較例14&gt;

図1（b）に示した状態の焼成前の前駆体層表面に、実施例1と同じレジスト層を形成し、このレジスト層を実施例1の工程でパターニングした。この状態の基板を、エッティング液（ここではテトラメチルアンモニウムハイドロキサイドの2重量%水溶液を用いた）を40℃にしたものに浸漬させ、実施例1と同じ条件でエッティングを行った。

【0075】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で、前駆体層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、前駆体層の完全イミド化を行い、樹脂層を得た。この状態の樹脂層について、実施例2、4と同じ条件で「不純イオン分析」を行った。これらの結果を上記表2に記載した。

【0076】

上記表2に明らかなように、エッティング液に1、3ブタンジオールが添加されていた実施例2、4では、塩素イオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン共に残留する不純イオンの量が少なく、本発明のエッティング液では水酸化カリウムを用いた場合でもカリウムイオンの汚染が起こらないことが確認された。

【0077】

イミド化前の前駆体層を、テトラメチルハイドロキサイドの溶液を用いてエッティングを行った比較例14では、各不純イオンの濃度で高い数値が測定された。

これは、前駆体層のイミド化率が低く、ポリアミック酸の含有量が多い上に、エッティング液中にポリアミック酸の極性基を保護するジオール類も添加されていないため、エッティング過程でポリアミック酸の極性基にこれらの不純イオンが多く結合されたためと考えられる。

【0078】

## 【実施例】

## &lt;実施例11～20&gt;

実施例1～5に用いた1、3プロパンジオール、実施例6～10に用いた1、4ブタンジオール、又はこれらのジオール類とは異なる種類のジオール類（2、

3ブタンジオール、1,5ペンタンジオール)のいずれか1種類のアルコール類と、実施例1に用いた水、水酸化カリウムとをそれぞれ下記表3に示す配合比率で混合し、10種類のエッティング液を作成した。

【0079】

次いで、実施例3、4、8~10に用いたものと同じイミド化率80%の樹脂層42表面に、実施例1と同じ条件でパターニングされた状態のレジスト層45を形成した。

これらの樹脂層42を、それぞれ75℃にした上記10種類のエッティング液に別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度」試験をおこなった。

【0080】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で樹脂層42の洗浄、レジスト層45、キャリアフィルム33の剥離、樹脂層42の完全イミド化を行い、得られた図1(g)に示した状態の樹脂層43について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら10種類のエッティング液を用いた場合の「エッティング速度」、「外観評価」試験の結果をそれぞれ実施例11~20とし、上記表3に記載する。

【0081】

【表3】

表3：各溶剤の配合比率とエッチング能力

	溶剤名	配合比率（重量%）			水/KOH	エッチング速度（分）	外観
		溶剤	水	KOH			
実施例11	1、4 ブタン ジオール	3	46	51	0.90	5.0	○
実施例12		57	22	21	1.05	4.5	○
実施例13		51	34	15	2.27	4.0	○
実施例14	1、3プロパ ンジオール	15	40	45	0.89	4.1	○
実施例15		51	25	24	1.04	4.7	○
実施例16		15	40	45	0.89	4.5	○
実施例17	2、3ブタ ンジオール	33	34	33	1.04	4.0	○
実施例18		13	50	37	1.35	4.9	○
実施例19		31	38	31	1.23	5.0	○
実施例20	1、5ペンタ ンジオール	51	25	24	1.04	5.7	○
比較例5		3	82	15	5.47	10.5	×
比較例6		3	76	21	3.62	7.0	×
比較例7	1、4ブタ ンジオール	3	40	57	0.70	>20	—
比較例8		39	22	39	0.56	>20	—
比較例9		51	16	33	0.48	>20	—
比較例10		69	10	21	0.48	>20	—
比較例11		0	47	53	0.89	7.8	×
比較例12		69	16	15	1.07	8.0	×
比較例13		65	26	9	2.89	8.0	×

【0082】

&lt;比較例5～13&gt;

実施例6～10に用いたものと同じアルコール類（1、4ブタンジオール）、水、水酸化カリウムをそれぞれ上記表3に示したような配合比率（重量%）で混合し、9種類のエッチング液を作成した。

【0083】

次いで、実施例3、4、8～10に用いたものと同じイミド化率80%の樹脂層表面に、実施例1と同じ条件でパターニングされた状態のレジスト層を形成した。

この状態の樹脂層を、75℃にした上記10種類のエッティング液に別々に浸漬させ、実施例1と同じ条件で「エッティング速度」試験を行った。

## 【0084】

エッティング終了後、実施例1と同じ条件で、樹脂層の洗浄、レジスト層、キャリアフィルムの剥離、樹脂層の完全イミド化を行い、得られた樹脂層について、実施例1と同じ条件で「外観評価」試験を行った。

これら10種類のエッティング液を用いた場合の「エッティング速度」、「外観評価」試験の結果をそれぞれ比較例5～13とし、上記表3に記載した。

## 【0085】

上記表3から明らかなように、実施例11～20のエッティング液を用いた場合では、いずれもエッティング速度が6分未満であり、また、エッティングされた樹脂層43の開口部49の形状も良好であった。

## 【0086】

他方、水の添加量（重量）が水酸化カリウムの添加量（重量）の3倍以上の範囲にある比較例5、6では、エッティング速度がいずれも7分以上かかっただけではなく、エッティングによって形成された開口部の縁が波うった状態であった。

## 【0087】

また、水の添加量（重量）が水酸化カリウムの0.7倍以下の範囲にある比較例7～10のエッティング液を用いた場合では、エッティング時間が20分を過ぎた時点で樹脂層が完全に除去される前にレジスト層が剥離してしまい、エッティングを完了することができなかった。

## 【0088】

また、アルコール類が含有されていない比較例11では、エッティング速度が遅いだけではなく、エッティングされたパターンの形状も不良であった。

他方、アルコール類の添加量が65重量%以上である比較例12、13ではエッティング速度が比較例11よりも更に遅くなってしまった。

## 【0089】

## 【実施例】

以上はアルカリ性化合物としてアルカリ金属の水酸化物である水酸化カリウム

を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものでは無く、例えば、水酸化ナトリウムも用いることができる。

## 【0090】

また、水酸化リチウムのように水に対する溶解度が低いものを用いる場合には、水酸化カリウムや水酸化ナトリウムのように水に対する溶解度が高い化合物と併用すると良い。

## 【0091】

また、有機系のアルカリ性化合物として、4級アンモニウムハイドロキサイド類も用いることが可能であり、特に、産業的に入手が容易なテトラメチルアンモニウムハイドロキサイド水溶液、テトラエチルアンモニウムハイドロキサイドなどが用いられる。

## 【0092】

しかしながら、これらの4級アンモニウムハイドロキサイド類の水溶液は、通常、25重量%以下の低濃度の水溶液として市販されており、このような水溶液をそのまま本発明のエッティング液に用いると、水の添加量がアルカリ性化合物である4級アンモニウムハイドロキサイドの添加量の4倍以上になるので、本発明のエッティング液（アルカリ性化合物：水=1:0.75~3.0）に用いることは不可能である。

## 【0093】

従って、市販のものを本発明のエッティング液に用いる場合には、ロータリエバボレータ等を用いて4級アンモニウムハイドロキサイドの濃度が34重量%以上になるように濃縮を行ったものを用いると良い。

## 【0094】

また、このような有機系のアルカリ性化合物と水酸化カリウムのような無機系のアルカリ性化合物とを併用すれば、エッティング速度を相乗的に早めることが可能である。

## 【0095】

本発明では、アルカリ性化合物に対する水の添加量（重量）が0.75倍以上3.0倍以下の範囲、より好ましくは0.85倍以上2.5倍以下の範囲にある

ときに、エッティング速度が速いエッティング液が得られる。

しかしながら、エッティング速度があまりに速すぎる場合はオーバーエッティングの原因となるので、最適エッティング時間にある程度の幅が有る方が望ましい。

#### 【0096】

また、エッティング後の外観の仕上りの良さはエッティング速度に必ずしも比例しないので、アルカリ性化合物と水との配合比率はこれらの条件を十分に考慮して上記範囲内で決定すべきである。

#### 【0097】

また、本発明に用いるアルコール類としては、炭素数3～6のジオール類、もしくは、炭素数が4～6のトリオール類であれば、様々な種類のものを用いることが可能である。例えば、エチレングリコールのような炭素数が2以下のジオール類や、グリセリンのように炭素数が3以下のトリオール類では、エッティング速度が遅く、本発明のエッティング液には適さない。

#### 【0098】

また、炭素数が6を超えるジオール、トリオール類をアルコール類として用いたようなエッティング液は、本発明のエッティング液に比べ、エッティング速度が遅くなるだけではなく、このようなアルコール類は水との溶解性も低く、エッティング液の分散性が低下するので本発明には適さない。

#### 【0099】

本発明に用いるアルコール類の添加量は3重量%以上6.5重量%以下の範囲であるが、よりエッティング速度を早くするためには、その添加量が5重量%以上5.5重量%以下の範囲にすればよい。

#### 【0100】

しかしながら、エッティング精度の良さとエッティング後の外観の良さは使用するレジスト層25及びアルコール類の種類、添加量に影響されるので、アルコール類の種類と添加量とは、エッティングに用いるレジスト層25の種類と求められるエッティング精度とを考慮し、決定すべきである。

本発明に用いることのできるポリイミドの種類も特に限定されるものでは無く、種々のものを用いることが可能である。

## 【0101】

また、上記実施例では、先ず、前駆体層21、41を形成した後、これをイミド化させて樹脂層22、42を得たが本発明はこれに限定されるものでは無い。

例えば、ポリアミック酸を合成する段階でイミド化率が50%以上98%以内の範囲になるようにイミド化し、この状態のポリイミドを溶剤に溶解させた後、これを金属箔31又は金属配線15表面に塗布、乾燥し、イミド化された状態の樹脂層を直接形成しても良い。

この場合は、エッティング前にイミド化（加熱）を行う必要が無く、製造工程が簡易化されるが、ポリイミドの種類は溶剤に可溶なものに限定される。

## 【0102】

また、上記実施例1～20ではエッティング液中に試験片全体を浸漬させ、樹脂層22、42のエッティングを行う場合について説明したが本発明はこれに限定されるものでは無い。例えば、レジスト層25、45が形成された面に向かって、本発明のエッティング液を噴霧し、樹脂層22、42のエッティングを行っても良い。

## 【0103】

## 【実施例】

次に、図2(a)～(f)を用いて本発明のフレキシブル配線板製造方法の他の例を説明する。

図2(a)の符号15は金属配線を示しており、この金属配線15の表面にはベースフィルム11が貼付されている。

## 【0104】

この金属配線15のベースフィルム11が貼付されていない面に、先ず、ポリアミック酸の塗工液を塗布し、100℃、4分間の条件で乾燥炉で加熱乾燥し、ポリイミドの前駆体（ポリアミック酸）から成る層を形成する。

図2(b)の符号21はこうして形成された前駆体層を示している。

## 【0105】

次いで、全体を160℃、3分間の条件で更に加熱すると、前駆体層21中に含まれるポリアミック酸がイミド化される。

## 【0106】

図2(c)の符号22は前駆体層21のイミド化によって得られた樹脂層を示しており、この樹脂層22に含まれるポリイミドのイミド化率は50%以上98%以下の範囲にある。

## 【0107】

次に、この状態の樹脂層22の表面に、レジスト層用塗工液を塗布、乾燥し、レジスト層25を形成する(図2(d))。

次いで、このレジスト層25を露光、現像すると、レジスト層25がパターニングされる。

図2(e)の符号29はパターニングによってレジスト層25に形成された開口部を示しており、この開口部29の底面には樹脂層22が露出している。

## 【0108】

次いで、上記実施例1に用いたものと同じエッティング液を65°C以上に昇温させ、これに図2(e)で示した状態の樹脂層22全体を浸漬させた後、このエッティング液を穏やかに攪拌すると、開口部29の底面に露出する樹脂層22が除去される(エッティング)。

## 【0109】

開口部29底面に配置された樹脂層22が完全に除去され、開口部29の底面に金属配線15の表面が露出したところで全体をエッティング液より取り出し、60°Cの温水で全体を洗浄してエッティングを完全に終了させる。

図2(f)はエッティングが完全に終了した状態を示しており、樹脂層22には開口部29が形成され、開口部29の底面には金属配線15が露出している。

## 【0110】

次いで、レジスト層25を剥離し、全体を350°C、15分間の条件で加熱すると、樹脂層22中のポリイミドが完全にイミド化され、図2(g)の符号10に示すようなフレキシブル配線板が得られる。

## 【0111】

このように、本発明により形成されたフレキシブル配線板10、30の樹脂層23、43にはそれぞれ開口部29、49が形成されており、これらの開口部2

9、49を介して金属配線15、35に他のフレキシブル配線板のバンプを当接させれば、フレキシブル配線板10、30同士を電気的に接続することができる。

【0112】

また、この開口部29底面に露出した金属配線15上に金属バンプを配置し、この金属バンプを図2(g)、図2(h)に示したような状態のフレキシブル配線板10、30の開口部29、49の底面の金属配線15、35に当接させ、フレキシブル配線板10、30同士の接続を行っても良い。

【0113】

【発明の効果】

本発明によれば、アミン類や低級アルコール類を用いずに、樹脂層のエッチングを迅速且つ精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(i)：本発明のフレキシブル配線板製造方法の一例を説明するための図

【図2】(a)～(g)：本発明のフレキシブル配線板製造方法の他の例を説明するための図

【図3】(a)、(b)：ポリイミド及びポリイミド酸の構造を説明するための図

【図4】(a)～(e)：従来技術のフレキシブル配線板製造方法を説明するための図

【符号の説明】

10……フレキシブル配線板

11……ベースフィルム

15……金属配線

21、41……前駆体層

22、42……イミド化率が50～98%範囲にある樹脂層

23、43……完全にイミド化された状態の樹脂層

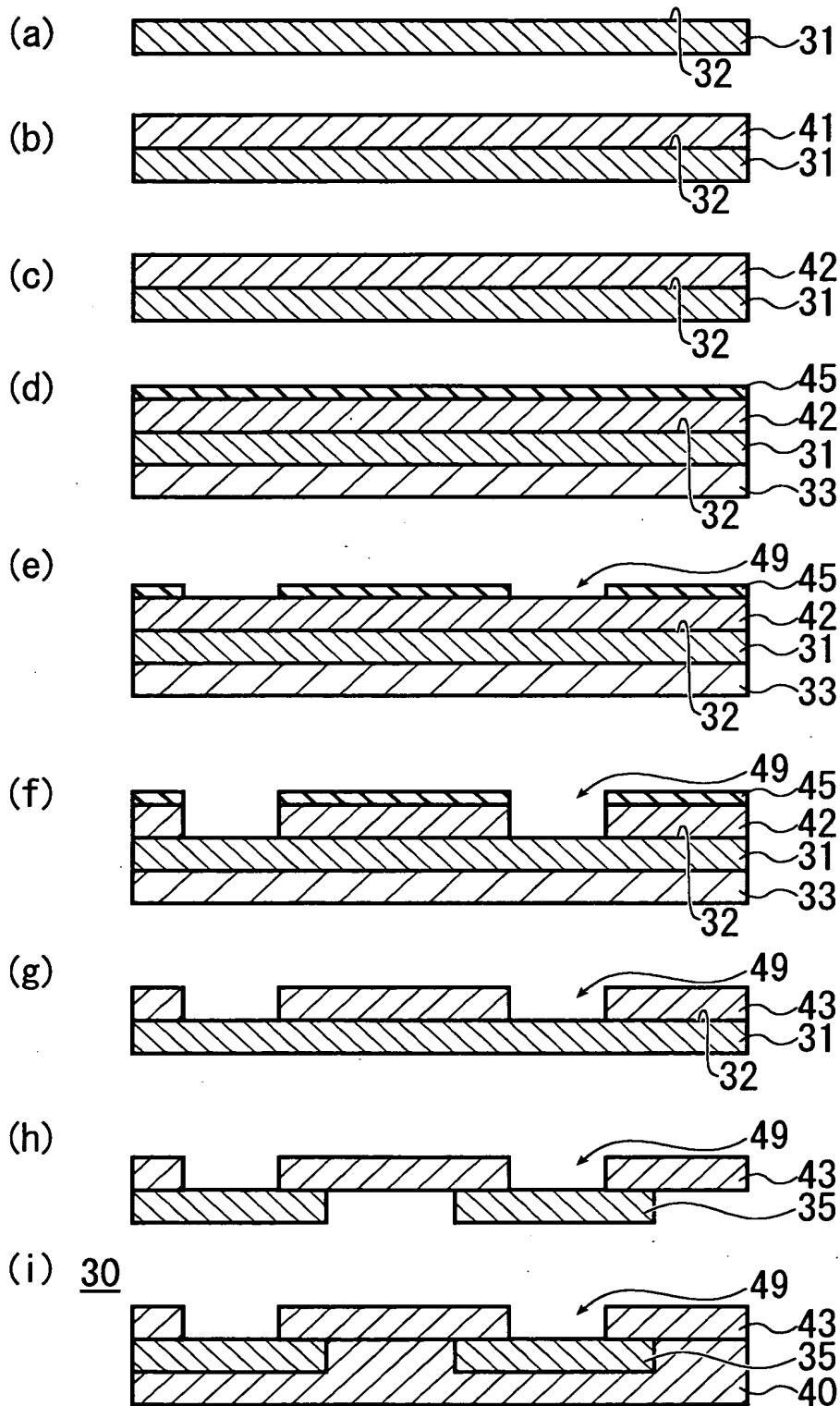
25、45……レジスト層

29、49……開口部

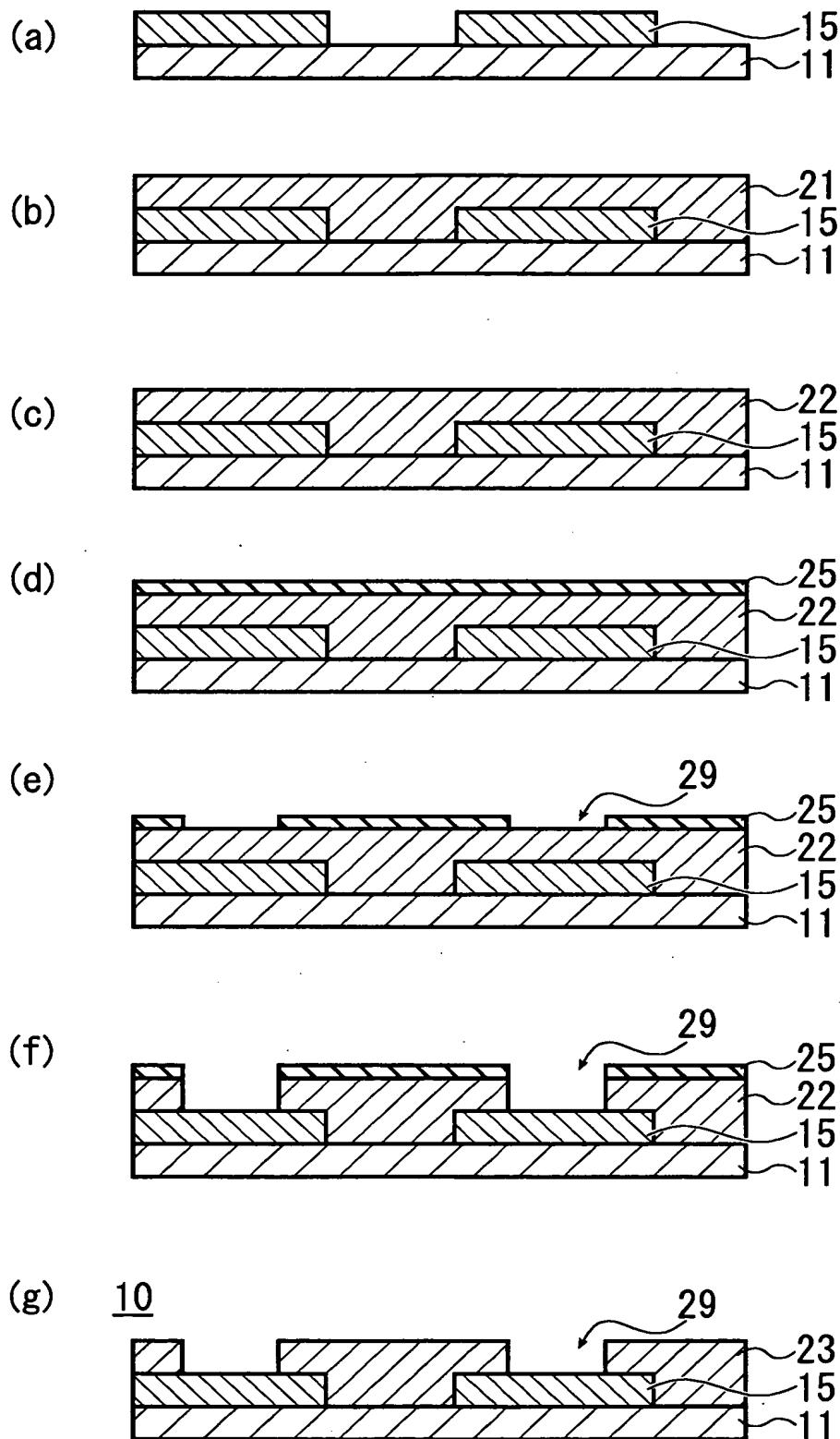
31……金属箔

【書類名】 図面

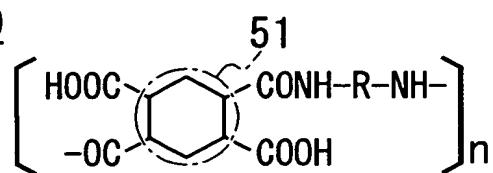
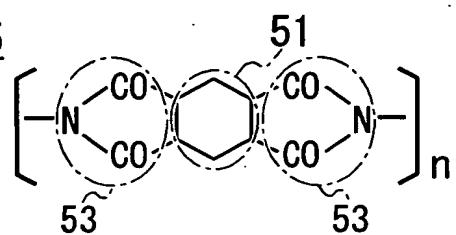
【図1】



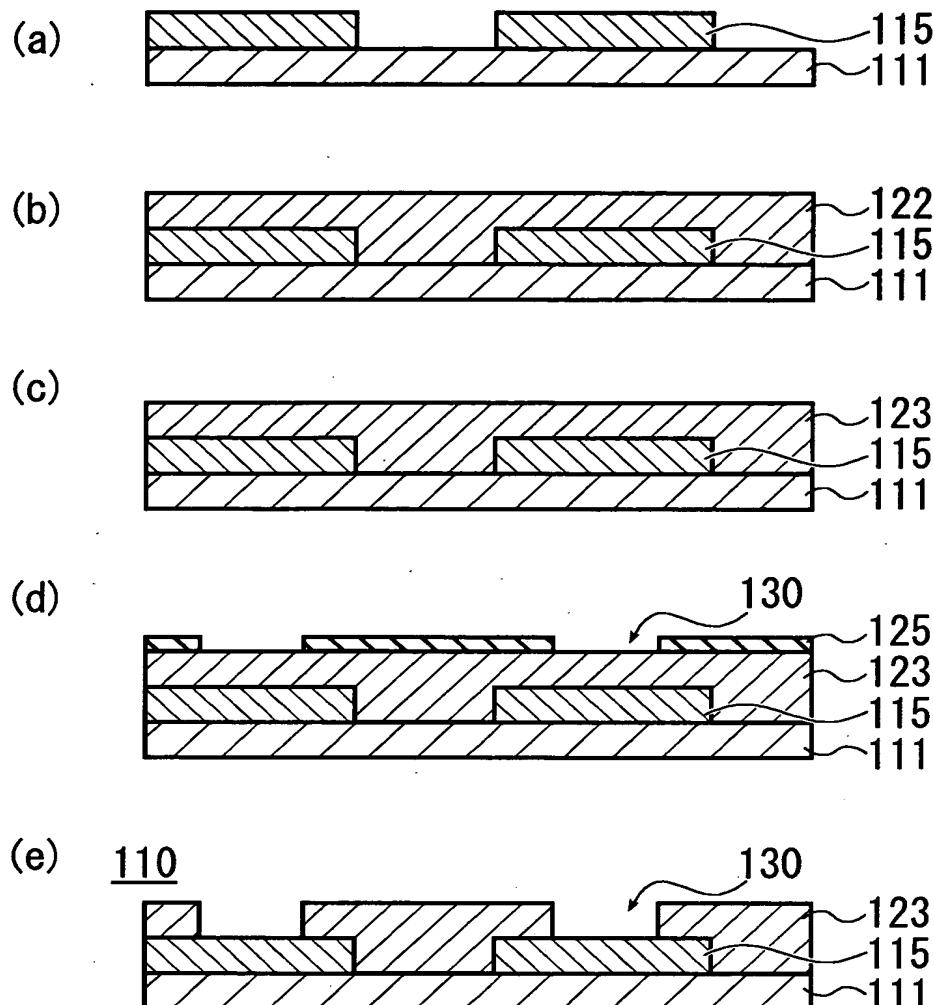
【図2】



【図3】

(a) 50(b) 55

【図4】



【書類名】 要約書

【要 約】

【課題】 アミンを用いずにポリイミドの樹脂層を高精度、且つ、迅速にエッチングする。

【解決手段】 本発明のエッティング液は炭素数3以上6以下のジオール類又は炭素数4以上6以下のトリオール類が3重量%以上65重量%以内、アルカリ性化合物が10重量%以上55重量%以内の範囲、水が前記アルカリ性化合物の0.75倍以上3.0倍以内の範囲でそれぞれ含有されており、このようなエッティング液を65°C以上にし、イミド化率が50%以上98%以内のポリイミドの樹脂層42のエッティングを行えば、樹脂層42が迅速にエッティングされ、その作業環境にも悪影響が生じない。また、エッティング後に樹脂層42を完全イミド化しても、得られる樹脂層43のエッティングパターンに歪みが生じず、樹脂層43の不純イオンの汚染程度も従来のエッティング液を用いた場合に比べて少なくなる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-210918
受付番号	50000876599
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成12年 7月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 7月12日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000108410]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号  
氏 名 ソニーケミカル株式会社